

#4
\$4

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : September 13, 1999

Application Number : Heisei 11

Patent Appln. No. 258578

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,
LTD.

Wafer
of the
Patent
Office

August 11, 2000

Kouzou OIKAWA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2000-3064279

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月13日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第258578号

願 人

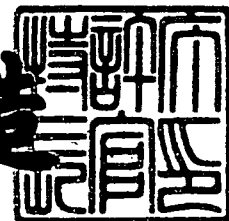
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2000年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3064279

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032410311

【提出日】 平成11年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 岡田 雄

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 藤畝 健司

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 渡邊 克也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 山元 猛晴

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フォーカス制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転している情報担体に向けて光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を情報担体面に垂直な方向に移動する移動手段と、前記光ビームの情報担体から反射光を分割し検出する光検出手段と、前記光検出手段の出力より情報担体上の光ビームの収束状態に対応した信号を生成する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、情報担体上に照射している光ビームの収束状態が一定となるように制御するフォーカス制御手段と、前記収束状態検出手段の信号が出力されない時間間隔を測定する時間間隔計測手段と、前記時間間隔計測手段の計測値が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動し、面振れ速度が略略最小となる位置を検出する面振れ位置検出手段とを備え、前記面振れ位置検出手段によって検出した位置を基準に前記移動手段を駆動する、あるいは前記回転手段によって情報担体を回転させて発生する収束状態検出手段の信号を検出して、前記フォーカス制御手段を動作させるように構成したことを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項 2】 面振れ位置検出手段は、時間間隔計測手段の計測値が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動する際に、面振れ最小となる位置に達する前に移動手段の移動速度を可変することを特徴とした請求項 1 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 3】 情報担体の回転速度を計測する回転速度計測手段を有し、回転速度計測手段から移動手段の移動速度を決定することを特徴とした請求項 2 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 4】 情報担体の回転速度を計測する回転速度計測手段を有し、回転速度計測手段から移動手段の移動速度を可変するタイミングを決定することを特徴とした請求項 3 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 5】 回転している情報担体に向けて光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を情報担体面に垂直な方向

に移動する移動手段と、前記光ビームの情報担体から反射光を分割し検出する光検出手段と、前記光検出手段の出力より情報担体上の光ビームの収束状態に対応した S 字状の信号を生成する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、情報担体上に照射している光ビームの収束状態が一定となるように制御するフォーカス制御手段と、前記収束状態検出手段の S 字状の出力信号の周期を検出する S 字周期検出手段と、前記 S 字周期検出手段の検出周期が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動し、面振れ速度が略略最小となる位置を検出する面振れ位置検出手段とを備え、前記面振れ位置検出手段によって検出した位置を基準に前記移動手段を駆動する、あるいは前記回転手段によって情報担体を回転させて発生する収束状態検出手段の信号を検出して、前記フォーカス制御手段を動作させるように構成したことを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項 6】面振れ位置検出手段は、S 字周期計測手段の計測値が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動する際に、面振れ最小となる位置に達する前に移動手段の移動速度を可変することを特徴とした請求項 5 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 7】情報担体の回転速度を計測する回転速度計測手段を有し、回転速度計測手段から移動手段の移動速度を決定することを特徴とした請求項 6 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 8】情報担体の回転速度を計測する回転速度計測手段を有し、回転速度計測手段から移動手段の移動速度を可変するタイミングを決定することを特徴とした請求項 7 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 9】面振れ位置検出手段は、収束状態検出手段の信号を検出後に移動手段の移動速度を可変することを特徴とした請求項 1 または 5 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 10】面振れ位置検出手段は、収束状態検出手段の S 字状の出力信号の極性に基づき、移動手段の移動速度を可変することを特徴とした請求項 1 または 5 記載のフォーカス制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ等の光源を用いて光学的に情報担体上に信号を記録し、またはこの記録された信号を再生する光学式記録再生装置であって、特にフォーカス制御装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のフォーカス制御装置では、例えば特開昭 6 2 - 3 3 3 4 0 号公報に記載されているように、フォーカス引き込みを失敗したらディスクの回転と位相をずらしてフォーカス引き込みをするものがある。図 1 0 はこのような従来のフォーカス制御装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 3 】

情報担体であるディスク 1 0 1 に光ビームスポット 1 1 1 を照射形成するための光学系は、光ビーム 1 1 0 を生成するための半導体レーザ等の光源 1 0 3、収束レンズ 1 0 7 からなり、さらにディスクを所定の回転数で回転させるためのディスクモータ 1 0 2 を備える。発光された光ビーム 1 1 0 は収束レンズ 1 0 7 によって収束されてディスク 1 0 1 の情報面上に光ビームスポット 1 1 1 が形成される。光源 1 0 3 より出射され形成された光ビームスポット 1 1 1 のディスク 1 0 1 からの反射光は収束レンズ 1 0 7 を通過して 4 分割光検出器 1 0 9 に入力される。収束レンズ 1 0 7 はフォーカスアクチュエータ 1 2 7 によりディスク面に対して垂直方向に移動し、光ビームの焦点位置を変化させることができる。

【 0 0 0 4 】

フォーカスエラー (F E) 信号の生成とフォーカス制御について説明する。加算器 1 2 1 は 4 分割光検出器 1 0 9 の対角和である $A + C$ 及び $B + D$ の加算信号を生成し、減算器 1 2 2 は $(A + D) - (C - D)$ の差動信号を生成し、LPF (ローパスフィルタ) 1 2 3 で平滑化された非点収差法による F E 信号を生成する。この F E 信号を DSP 1 2 5 に入力し、DSP 1 2 5 内部のフォーカス制御部 1 2 5 a による加算、乗算、シフト処理などフィルタ演算を経て駆動信号 F O D として出力され、フォーカス駆動回路 1 2 6 によって電流増幅されてフォーカ

スアクチュエータ 1 2 7 を駆動してフォーカス制御を実現する。

【 0 0 0 5 】

焦点位置とディスク情報面位置との関係を示す図 1 1 を用いて面振れが大きい場合のフォーカス引き込みについて説明する。ディスク情報面はディスクモータの回転と同期して上下に動く。ディスクが高速で回転している時の面振れなどにより焦点とディスク情報面との相対速度が大きい場合には、引き込みレベルでフォーカス制御のループを閉じて、フォーカス制御が追従できずにフォーカス制御がかからない。このとき回転位相検出器 1 1 2 はディスクの回転位相を検出し、DSP 1 2 5 内部のフォーカス引き込み部 1 2 5 b はディスクの回転位相に対して収束レンズ焦点の動きを図 1 1 の a、b、c、d のように変化させて繰り返しフォーカス引き込みを行い、焦点とディスク情報面との相対速度が小さくなるディスクの回転位相となった場合にフォーカス制御がかかる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

高倍速再生のためディスクが高速回転すると、ディスクの偏心、面振れの加速度は 2 乗で増加する。通常はこの増加した面振れ加速度に追従させるためサーボ系のゲイン交点を高くし、アクチュエータの推力を上げて対応していた。特に上記従来の技術では、ディスクの面振れが大きい場合には、ディスクが高速回転になるほどディスク面の動きがフォーカス引き込み可能速度以下となるディスク回転位相の範囲が狭くなるため、変化させる位相のステップを小さくする必要がある。そのためフォーカス引き込み可能である回転位相となる確立が低くなり、フォーカス引き込み動作の繰り返し回数が増加し、フォーカス引き込みを成功するまでに時間がかかる。

【 0 0 0 7 】

本発明は面振れによるディスク面の絶対速度が小さくなる位置を検出し、その近傍に焦点を移動後にレンズ移動速度を小さくしてフォーカス制御を ON することで、高速回転でも安定したフォーカス引き込みを実現し、信頼性の高い装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明は

(1) 回転している情報担体に向けて光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を情報担体面に垂直な方向に移動する移動手段と、前記光ビームの情報担体から反射光を分割し検出する光検出手段と、前記光検出手段の出力より情報担体上の光ビームの収束状態に対応した信号を生成する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、情報担体上に照射している光ビームの収束状態が一定となるように制御するフォーカス制御手段と、前記収束状態検出手段の信号が出力されない時間間隔を測定する時間間隔計測手段と、前記時間間隔計測手段の計測値が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動し、面振れ速度が略略最小となる位置を検出する面振れ位置検出手段とを備え、前記面振れ位置検出手段によって検出した位置を基準に前記移動手段を駆動する、あるいは前記回転手段によって情報担体を回転させて発生する収束状態検出手段の信号を検出して、前記フォーカス制御手段を動作させるように構成したことを特徴とするフォーカス制御装置である。

【0009】

また本発明は

(2) 回転している情報担体に向けて光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段により収束された光ビームの収束点を情報担体面に垂直な方向に移動する移動手段と、前記光ビームの情報担体から反射光を分割し検出する光検出手段と、前記光検出手段の出力より情報担体上の光ビームの収束状態に対応したS字状の信号を生成する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の信号に応じて前記移動手段を駆動し、情報担体上に照射している光ビームの収束状態が一定となるように制御するフォーカス制御手段と、前記収束状態検出手段のS字状の出力信号の周期を検出するS字周期検出手段と、前記S字周期検出手段の検出周期が所定時間以上となるように前記移動手段を前記情報担体面に向けて垂直に移動し、面振れ速度が略略最小となる位置を検出する面振れ位置検出手段とを備え、前記面振れ位置検出手段によって検出した位置を基準に前記移動手段を駆動す

る、あるいは前記回転手段によって情報担体を回転させて発生する収束状態検出手段の信号を検出して、前記フォーカス制御手段を動作させるように構成したことを特徴とするフォーカス制御装置である。

【0010】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

実施の形態1について、その構成を示すブロック図である図1を用いて説明する。

【0011】

情報担体であるディスク101に光ビームスポット111を照射形成するための光学系は、光ビーム110を生成するための半導体レーザ等の光源103、収束レンズ107からなり、さらにディスクを所定の回転数で回転させるためのディスクモータ102を備える。発光された光ビーム110は収束レンズ107によって収束されてディスク101の情報面上に光ビームスポット111が形成される。光源103より出射され形成された光ビームスポット111のディスク101からの反射光は収束レンズ107を通過して4分割光検出器109に入力される。収束レンズ107はフォーカスアクチュエータ127によりディスク面に対して垂直方向に移動し、光ビームの焦点位置を変化させることができる。

【0012】

フォーカスエラー(FE)信号の生成とフォーカス制御について説明する。加算器121は4分割光検出器109の対角和である $A+C$ 及び $B+D$ の加算信号を生成し、減算器122は $(A+D)-(C-D)$ の差動信号を生成し、LPF(ローパスフィルタ)123で平滑化された非点収差法によるFE信号を生成する。このFE信号をDSP125に入力し、DSP125内部のフォーカス制御部125aによる加算、乗算、シフト処理などのフィルタ演算を経て駆動信号FODとして出力され、フォーカス駆動回路126によって電流増幅されてフォーカスアクチュエータ127を駆動してフォーカス制御を実現する。

【0013】

焦点位置とディスク情報面との関係を示す図2と図3および面振れ位置検出の

フローチャートである図4を用いて面振れ位置検出について説明する。DSP内部の面振れ位置検出部125cは、レンズとディスクとの衝突を防止するために、面振れ範囲と比較して収束レンズ焦点をディスク情報面から大きく離れた状態からフォーカス引き込みを行っているが、この場合はフォーカス引き込み時間を短縮するため比較的大きい速度で収束レンズをディスク情報面に近づく方向に0からAまで移動する(S10)。最初のFE信号検出後に比較的小さい速度で遠ざかる方向に収束レンズをB、C、D…と移動していく(S11、S12、S13)。

【0014】

図2のようにDSP内部の時間間隔検出部125dの出力が1回転時間に近い値T1となる場合は、収束レンズ焦点の位置が面振れ下限位置近傍にあるので、次のFE信号検出時にDSP内部のフォーカス引き込み部125bはフォーカス引き込み動作を開始する(S14、S15、S16)。

【0015】

また図3のように時間間隔検出部125dの出力が1回転時間T2を超えている場合には、収束レンズ焦点の位置が面振れの下限位置を通過しているため、面振れ位置検出部125dは比較的小さい速度でディスク情報面に近づく方向に移動し、次のFE信号検出時にフォーカス引き込み部125bはフォーカス引き込み動作を開始する(S17、S18)。

【0016】

フォーカス引き込みについて図5を用いて説明する。フォーカスの引き込みは面振れ位置図2中G点より収束レンズ107をごく微少ステップでディスク101に接近させていく。収束レンズ107がディスク101に近づくにしたがって、FE信号は図5のように変化する。DSP内部のフォーカス引き込み部125bはFE信号がフォーカス引き込みレベルに達する図5のPとなったときに、フォーカス制御のループを閉じてフォーカス制御をかける。またディスク101自体が回転することによって、収束レンズ107とディスク101が相対的に接近することになるので、上記面振れ下限位置G点で待機(ホールド)し、ディスクが近づいてきたときに発生するFE信号のレベルを検出してフォーカス制御のル

ープを閉じるように構成してもよい。

【0017】

(実施の形態2)

実施の形態2について説明する。実施の形態2は、図6のブロック図で示す実施の形態1とほぼ同様の構成で実現することができる。すなわち実施の形態2においては図1のDSP125のハードまたはマイクロコードの変更により処理を容易に実現することができる。DSP125内部の周期検出部125eは図7で示すFE信号が所定値Lを超える時間Tの値を計測することができ、実質FE信号のS字状波形の周期を測定できる。このS字状波形の周期が小さいとディスク情報面と収束レンズ焦点との相対速度が大きく、周期が大きいと相対速度が小さいことになる。

【0018】

焦点位置とディスク情報面との関係を示す図8および面振れ位置検出のフローチャートである図9を用いて面振れ位置検出について説明する。DSP内部の面振れ位置検出部125cは、レンズとディスクとの衝突を防止するために、面振れ範囲と比較して収束レンズ焦点をディスク情報面から大きく離れた状態からフォーカス引き込みを行っているが、この場合はフォーカス引き込み時間を短縮するため比較的大きい速度で収束レンズをディスク情報面に近づく方向にOからAまで移動する(S20)。最初のFE信号検出後に比較的小さい速度で遠ざかる方向に収束レンズをB、C、D・・・と移動していく(S21、S22、S23)。以降、DSP内部の周期検出部125eの出力がフォーカス引き込み可能である所定値T3以上であるなら、DSP内部のフォーカス引き込み部125bは実施の形態1の図5で示すようなシーケンスでフォーカス引き込みを行う(S24、S25)。

【0019】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、ディスクの面振れが大きく高速回転であっても、フォーカス制御による追従が可能な位置を検出することで、高速で信頼性の高いフォーカス引き込みを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 におけるフォーカス制御装置の構成図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 における面振れ位置検出動作説明図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 における面振れ位置検出動作説明図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における面振れ位置検出のフローチャート

【図 5】

本発明の実施の形態 1 におけるフォーカス引き込み説明図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 におけるフォーカス制御装置の構成図

【図 7】

本発明の実施の形態 2 における周期検出説明図

【図 8】

本発明の実施の形態 2 における面振れ位置検出動作説明図

【図 9】

本発明の実施の形態 2 における面振れ位置検出のフローチャート

【図 10】

従来技術におけるフォーカス制御装置の構成図

【図 11】

従来技術におけるフォーカス引き込み動作説明図

【符号の説明】

101 ディスク

102 ディスクモータ

103 光源

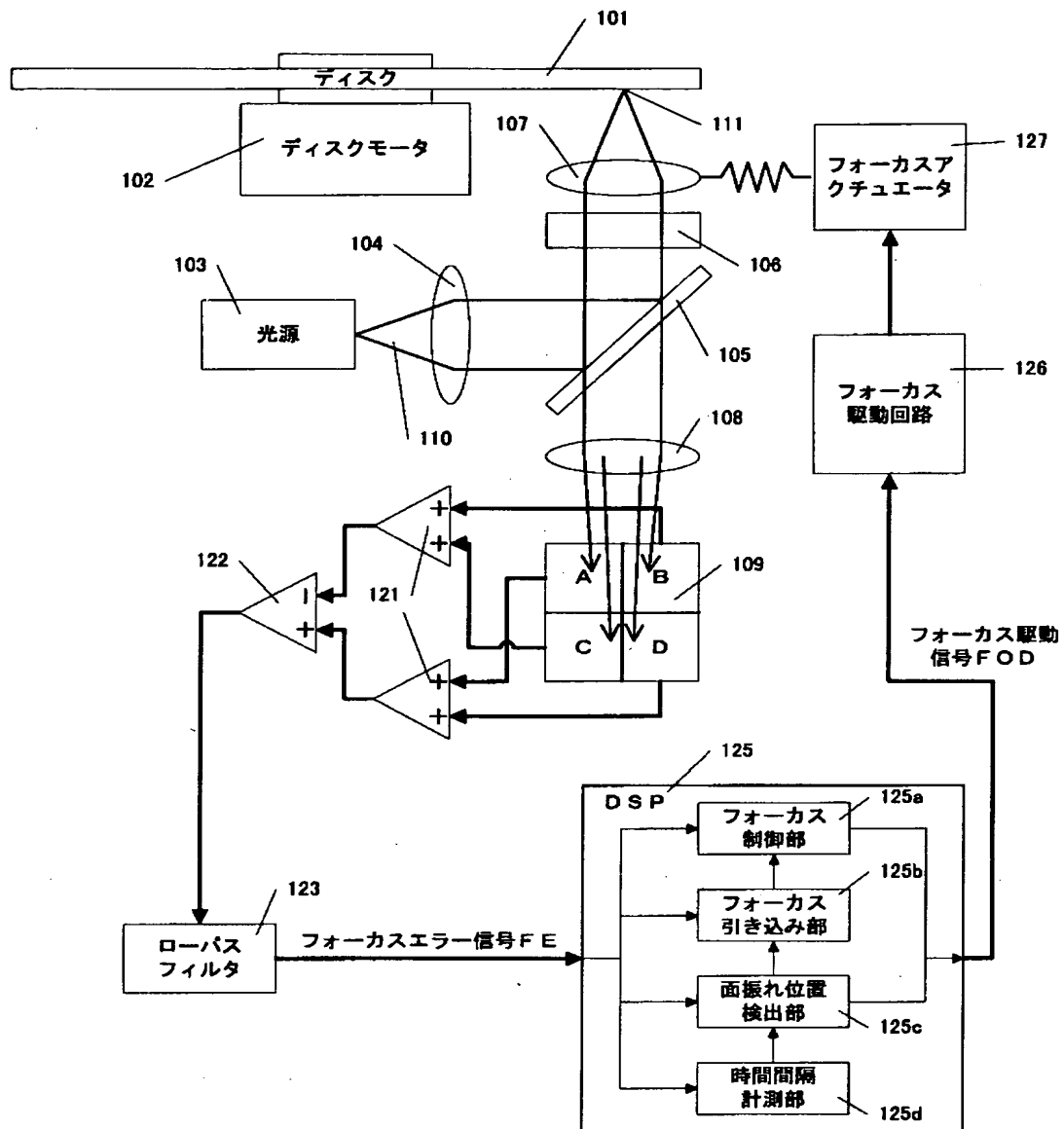
104 カップリングレンズ

105 偏光ビームスプリッタ

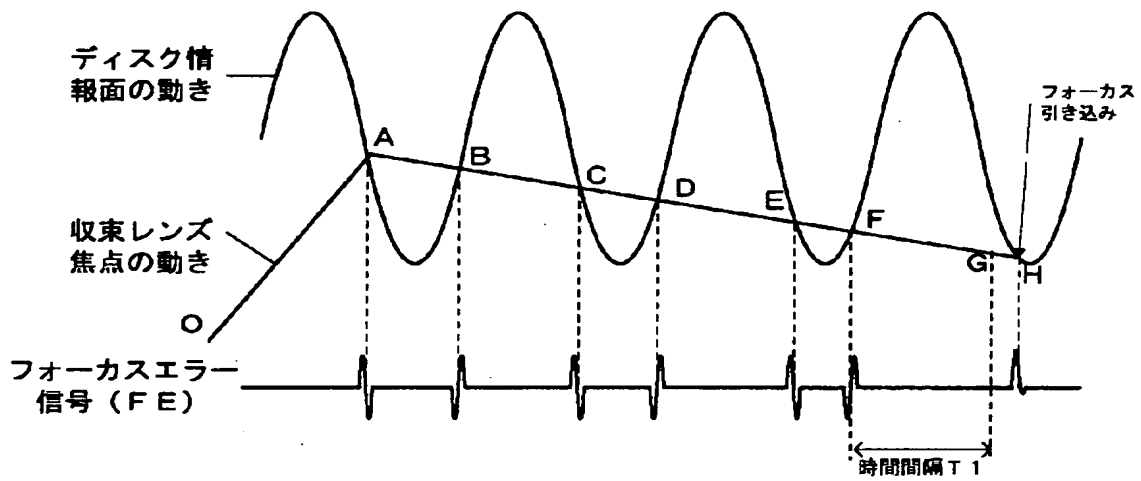
- 1 0 6 偏光ホログラム素子
- 1 0 7 収束レンズ
- 1 0 8 集光レンズ
- 1 0 9 4 分割光検出器
- 1 1 0 光ビーム
- 1 1 1 光ビームスポット
- 1 1 2 回転位相検出器
- 1 2 1 加算器
- 1 2 2 減算器
- 1 2 3 ローパスフィルタ (L P F)
- 1 2 5 デジタルシグナルプロセッサ (D S P)
- 1 2 6 フォーカス駆動回路
- 1 2 7 フォーカスアクチュエータ
- 1 2 5 a D S P 内部のフォーカス制御部
- 1 2 5 b D S P 内部のフォーカス引き込み部
- 1 2 5 c D S P 内部の面振れ位置検出部
- 1 2 5 d D S P 内部の時間間隔検出部
- 1 2 5 e D S P 内部の周期検出部

【書類名】 図面

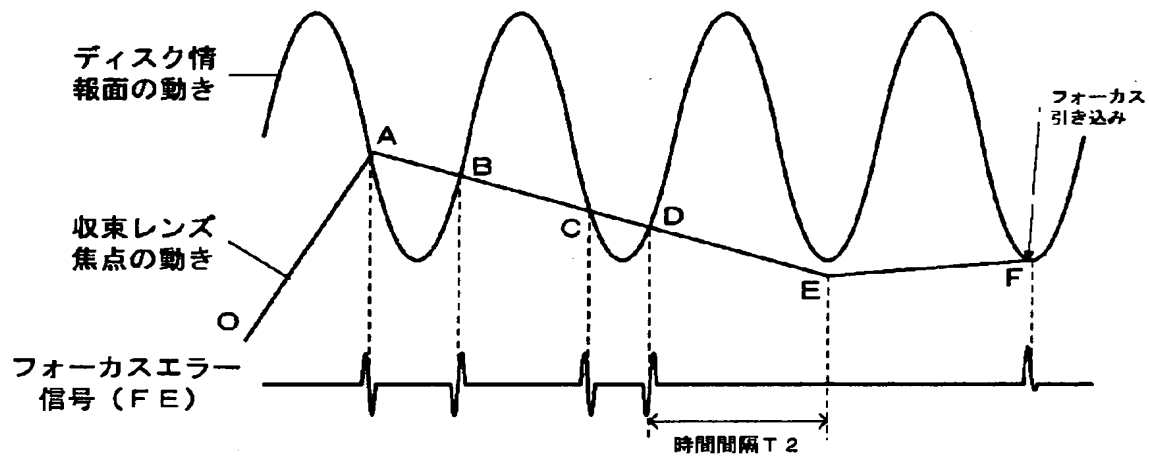
【図 1】



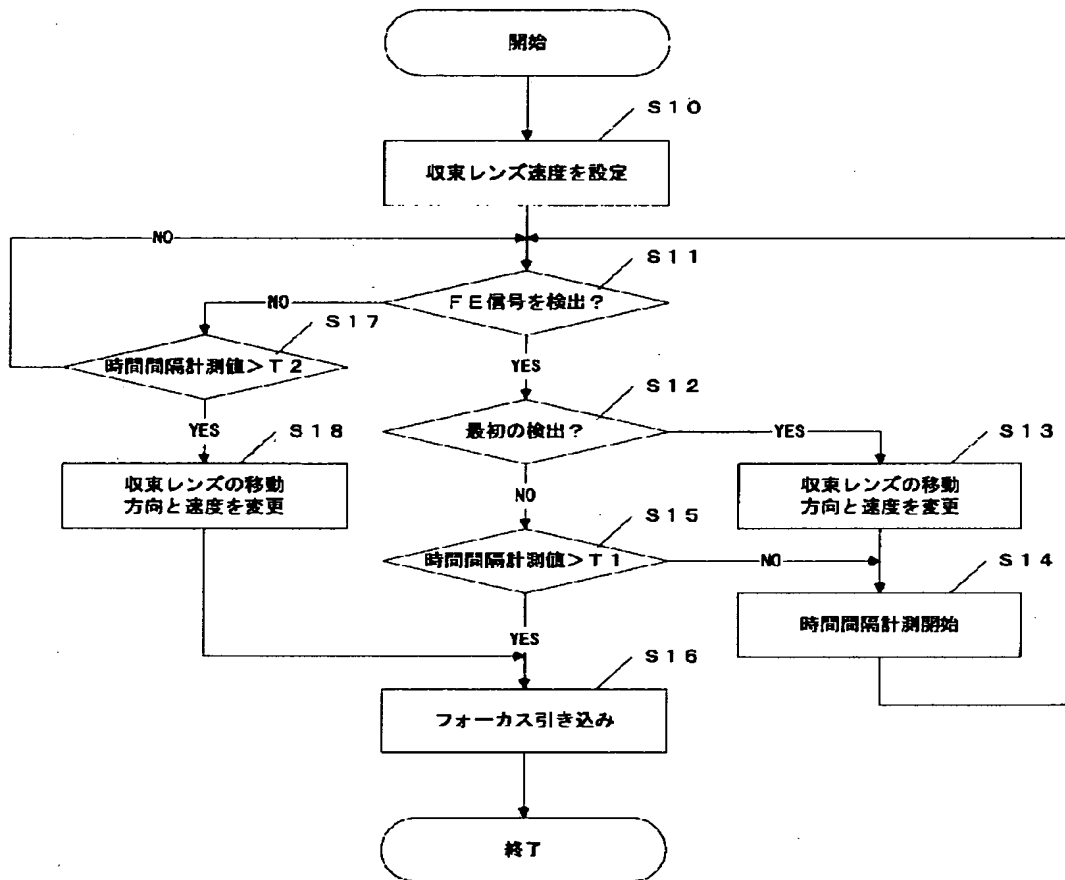
【図 2】



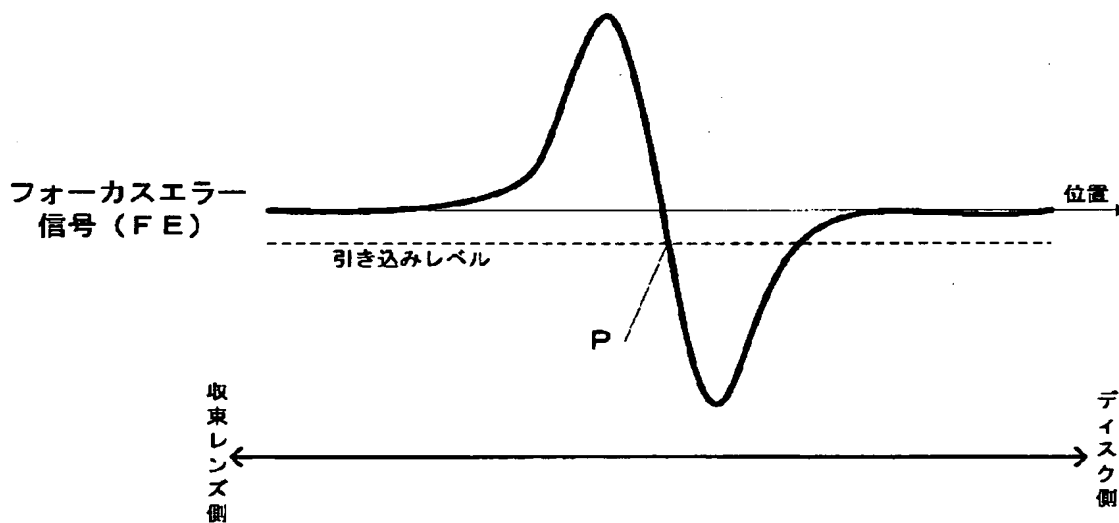
【図 3】



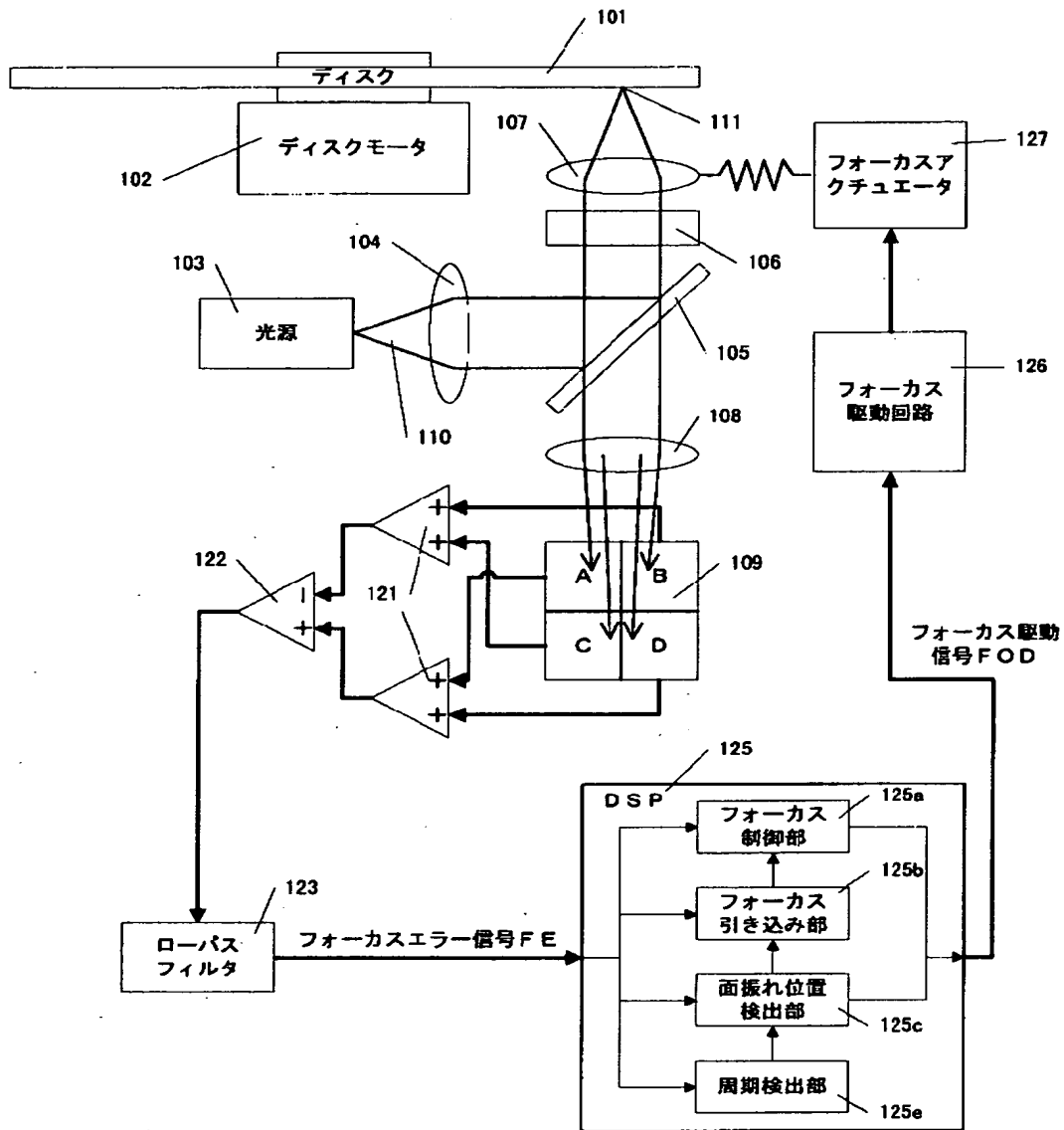
【図 4】



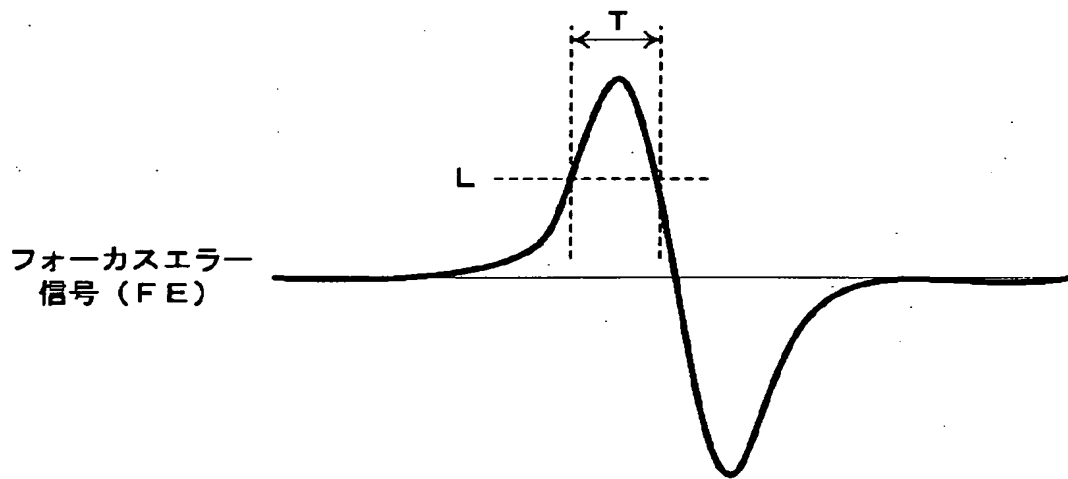
【図 5】



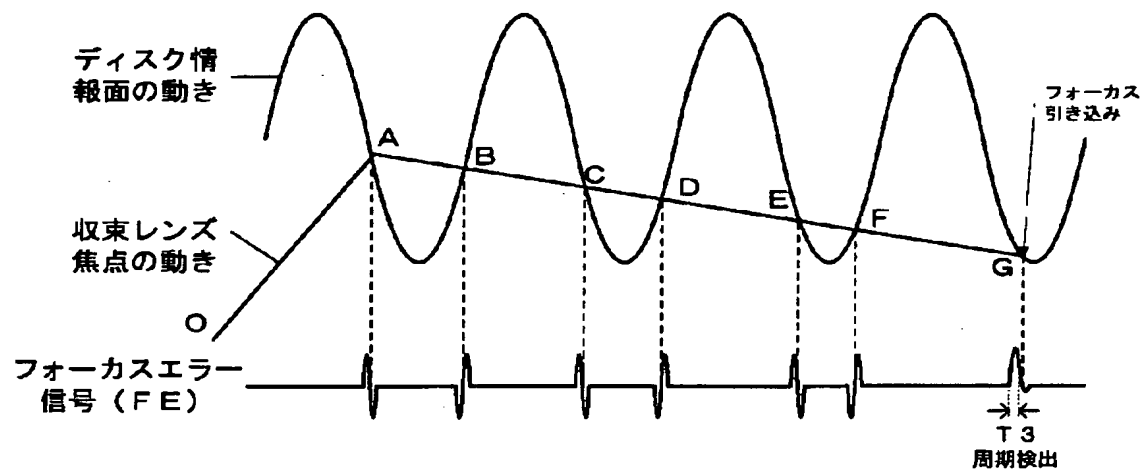
【図 6】



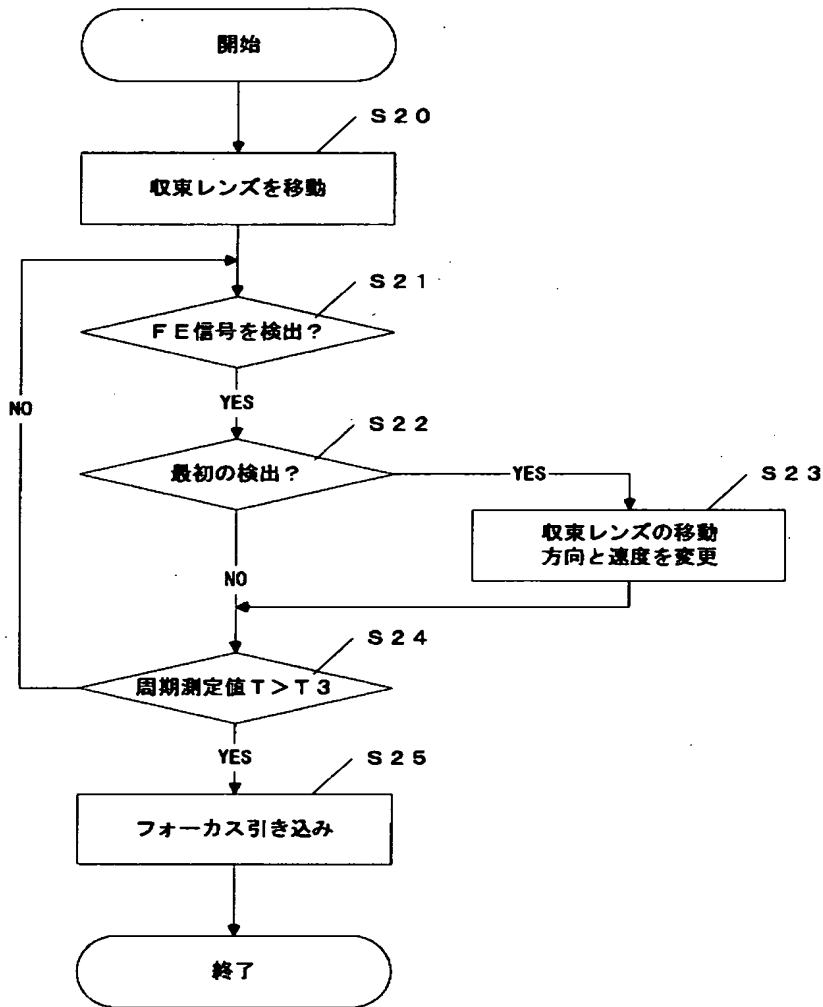
【図 7】



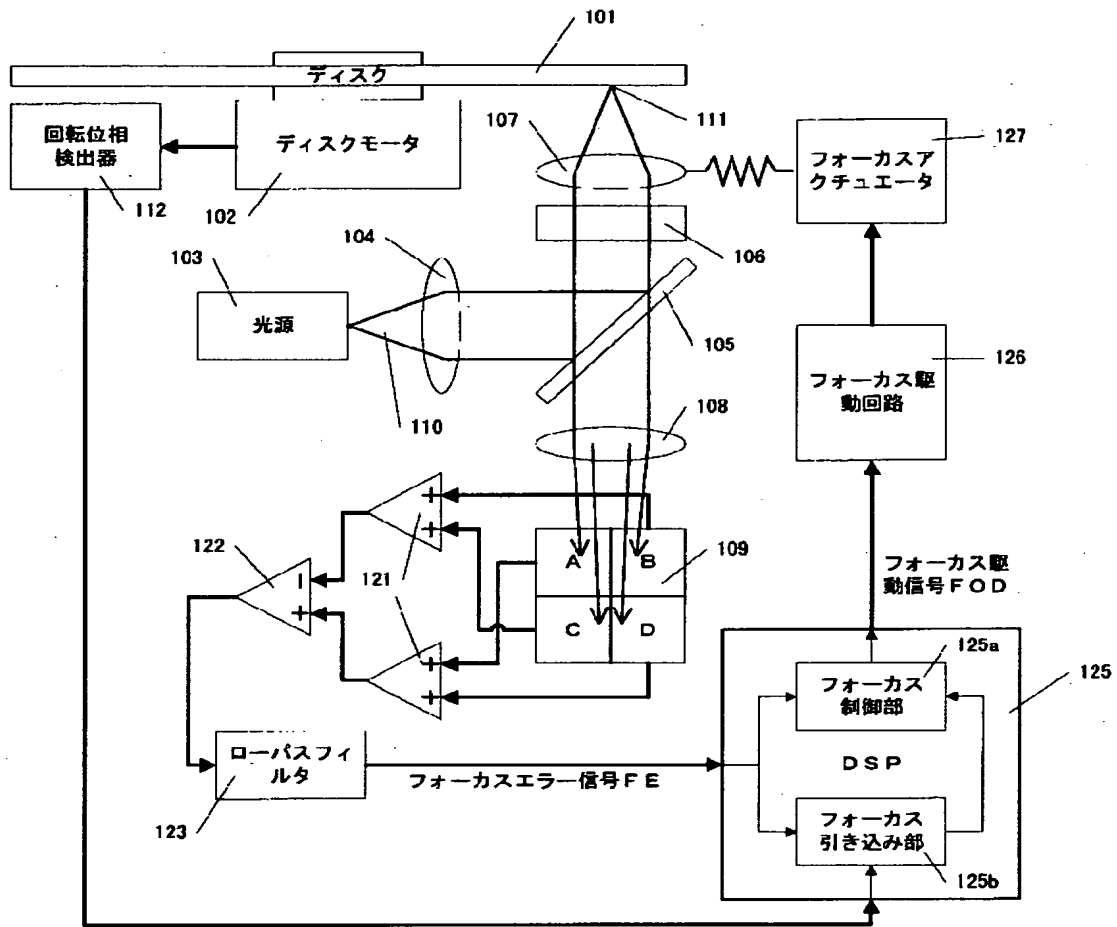
【図 8】



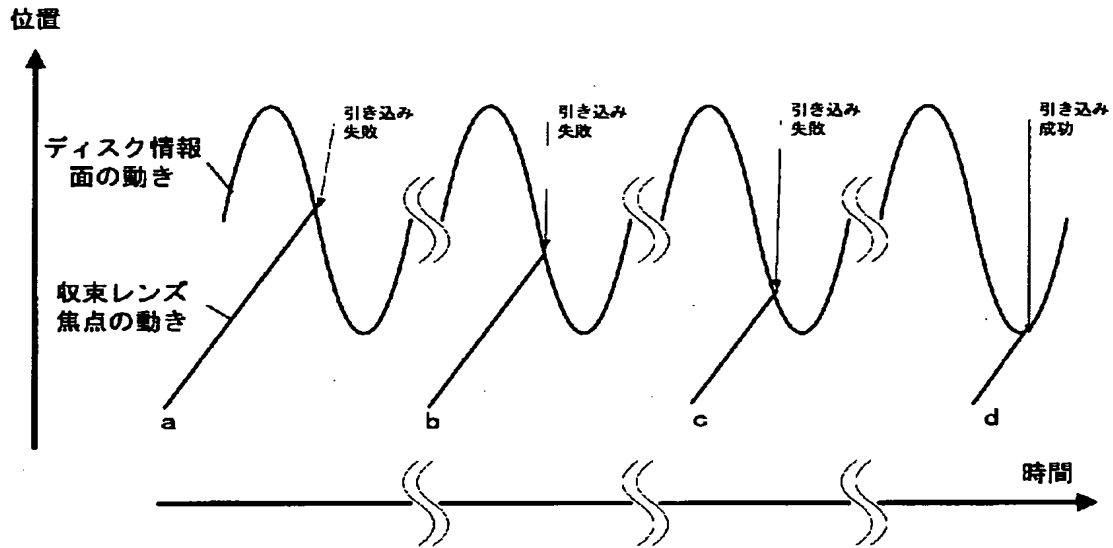
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 面振れによるディスク面とレンズ焦点との相対速度が大きい場合には、フォーカス制御が追従できずにはずれてしまい、フォーカス引き込みが失敗する。

【解決手段】 フォーカス制御による追従が可能である面振れの速度が小さくなる位置を検出し、その近傍にレンズ焦点を移動してフォーカス引き込みを行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社